

**GLASS CLOTH FOR PRINTED WIRING BOARD**

2、W1202-02

**Patent number:** JP2002242047  
**Publication date:** 2002-08-28  
**Inventor:** KIMURA YASUYUKI; FUJIMURA YOSHINOBU  
**Applicant:** ASAHI SCHWEBEL CO LTD  
**Classification:**  
- international: D03D15/12; D03D1/00; H05K1/03; H05K3/46  
- european:  
**Application number:** JP20010040125 20010216  
**Priority number(s):**

**Abstract of JP2002242047**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide ultrathin glass cloth for printed wiring boards, capable of uniformly drilling a hole such as a through hole for high-density packaging printed wiring boards, an inner via hole, or a blind via hole in small size by a drilling which is a small-sized hole-drilling method, particularly laser beam processing.

**SOLUTION:** In this glass cloth for printed wiring boards the thickness of glass cloth is  $\leq 25 \mu\text{m}$  and at least either one yarn of warp and weft is arranged without substantially having space to adjacent yarn. At least either one yarn of warp and weft is composed of glass yarn having 3-4  $\mu\text{m}$  average filament diameter and 70-200 constituent filament numbers.

---

Data supplied from the esp@cenet database - Patent Abstracts of Japan

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-242047

(P2002-242047A)

(43) 公開日 平成14年8月28日 (2002.8.28)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード*(参考)
D 0 3 D 15/12		D 0 3 D 15/12	A 4 L 0 4 8
1/00		1/00	A 5 E 3 4 6
H 0 5 K 1/03	6 1 0	H 0 5 K 1/03	6 1 0 T
3/46		3/46	T

審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2001-40125(P2001-40125)

(22) 出願日 平成13年2月16日 (2001.2.16)

(71) 出願人 000116770

旭シュエーベル株式会社

大阪府大阪市北区堂島浜1丁目2番6号

(72) 発明者 木村 康之

滋賀県守山市川田町下替場397番地の4

旭シュエーベル株式会社内

(72) 発明者 藤村 吉信

滋賀県守山市川田町下替場397番地の4

旭シュエーベル株式会社内

(74) 代理人 100103436

弁理士 武井 英夫 (外3名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プリント配線板用ガラスクロス

## (57) 【要約】

【課題】 小径穴加工法であるドリル加工、及び特にレーザビーム加工により、高密度実装プリント配線板のスルホール、インナービアホール、ブラインドビアホール等を均一に小径穴加工することができる、プリント配線板用極薄地ガラスクロスを提供する。

【解決手段】 ガラスクロスの厚さが25 $\mu$ m以下で且つ、タテ糸またはヨコ糸のうち少なくともどちらか一方が、該糸が隣り合う糸同士、実質的に隙間無く配列されていることを特徴とするプリント配線板用ガラスクロスを用いる。好ましくはタテ糸またはヨコ糸のうち少なくともどちらか一方が平均フィラメント径3~4 $\mu$ m、構成フィラメント数が70~200本のガラス糸で構成する。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ガラスクロスが厚さが $25\mu\text{m}$ 以下で、且つ、タテ糸またはヨコ糸のうち少なくともどちらか一方が、隣り合う糸同士が実質的に隙間無く配列されていることを特徴とするプリント配線板用ガラスクロス。

【請求項2】 タテ糸またはヨコ糸のうち少なくともどちらか一方が平均フィラメント径 $3\sim 4\mu\text{m}$ 、構成フィラメント数 $70\sim 200$ 本のガラス糸で構成されていることを特徴とする請求項1記載のプリント配線板用ガラスクロス。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電子・電気分野で使用されるプリント配線板に関するものであり、特に超薄型高密度プリント配線板及び該配線板に用いられるガラスクロスに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】プリント配線板、特に多層プリント配線板は導体層を設けた絶縁基材を複数枚、多層状に積層し、接合することにより構成されている。そして、プリント配線板を構成する各絶縁基材に設けた導体層は、その上下方向における任意の導体層との間にスルーホール、インナビアホール、ブラインドビアホールと呼ばれる導通穴を介して電気的に接続される。一方、近年の電子機器の高性能化、小型化に伴い、プリント配線板には高密度化・低薄型化の要求に対応することが必要となっている。プリント配線板の小型化のために絶縁層の厚さが $0.06\text{mm}$ 以下まで薄くなり、ドリル加工では穴の深さを積層の厚さの精度で制御することは難しく、このような薄い絶縁基材のブラインドビアホール形成は困難であった。そのため、そのようなビア形成方法にレーザービームによる穴加工が提案され、実施されている。

【0003】しかしながら、一般にプリント配線板の絶縁基材は有機材料であるマトリックス樹脂と無機材料であるガラスクロスとからなる複合材料であり、有機材料と無機材料が不均一に存在する材料である。そのため、レーザー穴加工ではそれぞれの材料の加工状態が異なり、穴内壁の粗さを引き起こし、メッキによる導体化の信頼性を損なうなどの欠点が生じる。つまり、有機材料部と無機材料部ではレーザー光の吸収率、分解温度、熱拡散率等が異なるために起因するものである。これに対して、加工条件を適正化することで、良好な穴加工状態を得る検討もなされているが、各穴間での加工穴の改良は達成されていない。

【0004】これに対して、厚さ $100\mu\text{m}$ 以下の絶縁層と導体を逐次積み重ねて多層化する、いわゆるビルドアップ配線板と呼ばれる高密度多層プリント配線板が開発され、レーザービームによる穴加工が実施されている。最近ではさらに絶縁層の厚みが $60\mu\text{m}$ から $30\mu\text{m}$ まで薄くなる傾向にある。しかしながら、このビルド

アップ配線板は一般的に絶縁層にガラスクロスを含まないために、寸法安定性、耐熱性等が大幅に低下し、また、ビルドアップ層を形成するために従来とは異なる工程が必要であり、大幅なコストアップとなる。

【0005】そのため、レーザー加工性に悪影響を及ぼさない、そのような極小径穴を形成する薄い絶縁層を補強するためのガラスクロスが要求されている。しかしながら、単に層間の厚さだけに対応する極薄地ガラスクロス（例えば、IPC-EG-140にあるスタイル101、104、106等）は提供されているが、これらIPC規格登録の極薄地クロスは目隙の構造になっており均一にガラス繊維分布化されておらず各種積層板特性において懸念があり、また、目ズレ等発生し易く取り扱い性が悪く汎用とはなっておらず、絶縁層の厚みが $30\mu\text{m}$ 以下となり得るクロス厚み $25\mu\text{m}$ 以下の取り扱い性に優れた均一なガラス繊維分布を有するガラスクロスが望まれている。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、目曲がり、シワ、目ズレ等の織物欠点が発生し難く、取り扱い性に優れた絶縁層間厚み $30\mu\text{m}$ 以下を達成することが可能なクロス厚みが $25\mu\text{m}$ 以下の超薄地プリント配線板用ガラスクロスを提供することにある。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、上記課題を解決するために鋭意検討した結果、ガラスクロスの織り密度、糸の拡張状態を最適化することで、極めて細いフィラメントガラスクロスの目ズレ、目曲がり等の織物欠点の発生も少なく、非常に取り扱い性に優れた厚みが $25\mu\text{m}$ 以下の極薄地ガラスクロスを得ることが可能となった。さらには従来のガラスクロスを基材として用いた積層板と比較して、小径穴加工性の向上に必須である表面平滑性に優れた積層板が得られ、特にレーザー加工に対してはガラス成分の除去及び加工条件の適正化が容易になることを見出し、本発明を完成するに至った。

## 【0008】即ち、本発明は：

(1) ガラスクロスの厚さが $25\mu\text{m}$ 以下で且つ、タテ糸またはヨコ糸のうち少なくともどちらか一方が、該糸が隣り合う糸同士、実質的に隙間無く配列されていることを特徴とするプリント配線板用ガラスクロスを提供するものであり、ここでいう実質的に隙間無く配列しているとは、隣り合う同方向の糸同士の隙間が、該糸を構成する単糸の平均の2倍以上の隙間が無く、該糸が配列されている状態を意味し、(2) 上記(1)のプリント配線板用ガラスクロスがタテ糸またはヨコ糸のうち少なくともどちらか一方が、平均フィラメント径 $3\sim 4\mu\text{m}$ 、構成フィラメント数 $70\sim 200$ 本のガラス糸で構成される点を特徴として有するプリント配線板用ガラスクロスを提供するものである。

【0009】以下、本発明を詳細に説明する。

(i) ガラスクロスの特徴：レーザ加工による極小径形成に優れたプリント配線板を得るためには、面方向でのガラス量の均一分布及び厚み方向のガラス量を低減することが好ましい。さらに汎用のガラスクロスとして用いられるためには、目曲がり・目ずれのないガラスクロス構造が必要であり、ガラスクロス中のガラス量が多いことが望まれる。この相反する特性を満足するためには、ガラスクロスの構造として、ガラスクロスを構成するタテ糸及びヨコ糸の少なくともどちらか一方の糸が、隣り合う同方向の糸間隔が隙間無く配列されていることが必要であり、また、同時にガラスクロスの厚さを薄くする必要がある。また、絶縁層の厚みを $30\mu\text{m}$ 以下にするためには、ガラスクロスの厚みを $25\mu\text{m}$ 以下にする必要があり、好ましくは $15\sim 20\mu\text{m}$ の厚みとすることが好ましい。

【0010】このガラスクロスを得るために使用する糸のフィラメント径は細い方が好ましい。即ち、ガラスクロスを構成するタテ糸またはヨコ糸のうち少なくともどちらか一方が平均フィラメント径 $3\sim 4\mu\text{m}$ 、構成フィラメント数 $70\sim 200$ 本のガラス糸、好ましくは平均フィラメント径 $3\sim 3.7\mu\text{m}$ 、フィラメント数 $80\sim 120$ 本のガラス糸を用いて、ガラスクロスの織り密度、糸の拡幅条件を最適化することで、実質的に隙間無く配列され、且つ厚みが $25\mu\text{m}$ 以下のガラスクロスを得ることが可能となり、極めて良好なレーザ加工性の優れたプリント配線板が得られる。また、十分に拡幅されたガラス糸を使用することで、積層板を作成した際の表面粗度が非常に良好となり、加工による抵抗が小さくなり、レーザ加工性のみならずドリル加工性等の加工にも良好な性能を保持できる。

【0011】(ii) ガラスクロスの製造：本発明のガラスクロスを得るためには、通常使用される撚り数(0.7~1.0回/インチ)を有するガラス糸でも可能ではあるがガラス糸の撚りを下げることにより、つまり、ガラス糸の撚り数を0.5回/インチ以下、好ましくは0.3~0.4回/インチに低撚糸化することにより、より糸幅は拡がり易く、クロスの厚みが低減可能となる。また、低撚糸を使用することにより、糸が扁平化し、糸自体の断面形状が楕円の形状から平板の形状に近づき、ガラスクロス中のガラス繊維の分布がより均一となる。

【0012】また、ガラスクロスの扁平化加工を、例えば、水流による圧力による開繊、液体を媒体とした高周波の振動による開繊、極低い張力下での連続超音波加工開繊、ロールによる加圧での加工等を施すことにより、より糸幅は拡がり、タテ糸及びヨコ糸ともに隣り合う糸同士が実質的に隙間なく配列された構造を形成しやすくなる。また、糸が扁平化し、糸自体の断面形状が楕円の形状から平板の形状に近づき、ガラスクロス中のガラス繊維の分布がより均一となる糸の低撚糸化と同様な

効果が得られる。さらに、ガラス糸に滑剤の特性を示す有機物が付着した状態のガラスクロス、または通常のガラスクロスを製織する際に使用されるバインダー、糊剤等が付着した状態(通常、生機という)での扁平化加工やこれらの手法の組み合わせによって、より効果的となる。また、両手法の組み合わせにより、さらに効果的となる。

【0013】さらに、ガラスクロスの通常実施される表面処理としてガラスクロスの風合いを固くする処理、例えば処理剤の付着量を上げる、被膜性の高い処理剤を使用する、処理剤に一般に使用されるシランカップリング剤のシランール基の縮重合度合いを上げる等、もしくはガラス糸の目止め効果を有する処理等を実施することでガラスクロスの取り扱い性は向上する。

【0014】(iii) ガラス糸の組成：プリント配線板等に使用される積層板のガラスクロスには通常Eガラス(無アルカリガラス)と呼ばれるガラスが使用されるが、Dガラス、Sガラス、高誘電率ガラス等を使用しても、ガラス種によって本発明の効果が損なわれることはない。

【0015】(iv) 積層板の製造：本発明のプリント配線板を作成するには常法に従えばよく、例えばガラスクロスにエポキシ樹脂のようなマトリックス樹脂を含浸させて、樹脂含浸アプレグを作り、これを複数枚積層し、または内層コア板の上にこれを複数枚または1枚積層し、加熱加圧成形することにより得られる。プリント配線板に使用される樹脂としては、エポキシ樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、ポリイミド樹脂、BT樹脂、シアネート樹脂等の熱硬化性樹脂や、PPO樹脂、ポリエーテルイミド樹脂、フッ素樹脂等の熱可塑性樹脂、またはそれらの混合樹脂などが挙げられる。また、樹脂中に水酸化アルミニウム等の無機充填剤を混在させた樹脂を使用しても構わない。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明を実施例などに更に詳しく説明するが、本発明はこれらにより何ら限定されるものではない。実施例、比較例中のガラスクロスの物性、ガラスクロスの糸束断面幅及び厚さ、ガラスクロスを用いた積層板の作成方法、及び試験方法は以下の方法により測定した。

(a) ガラスクロスの物性測定方法：JIS-R-3420に従い測定した。

(b) クロスの目曲がり量測定方法：100mのロールで10mごとに目曲がり量を測定したその平均目曲がり量を調査した。

【0017】(c) クロスのシワ発生率測定方法：100ロール中、1ロール(2000m)につき10個以上のシワ欠点の発生のあるロール数を調査した。

(d) プリント配線板用積層板の作成方法：内層コア板として $35\mu\text{m}$ 銅箔0.4mm厚両面板を用い、表層銅

箔を全面黒化処理して、コア板とした。次にガラスクロスにエポキシ樹脂ワニスを含浸し、乾燥してプリアレグを得た。このプリアレグを該コア板の両層に1枚ずつ積層し、さらにその上に18 $\mu$ mの銅箔を重ねて175℃、3.4MPaで加熱加圧して積層板を得た。

【0018】(e) プリント配線板の加工性評価：上記(d)のプリント配線板用積層板の作成方法により積層板を作成し、銅箔をエッチングにより除去した後、レーザー加工機(炭酸ガスレーザー方式松下電器産業(株)社製、YB-HCS03)を用いて、表層のみの小径穴加工を行った。加工条件は0.145mm $\phi$ 、パルス幅30 $\mu$ s、ショット数2で行った。穴加工後、穴の表面形状及び断面形状をガラスクロスの断面観察と同様な方法で観察し評価した。特性として、加工の再現性を評価した。ここで、加工の再現性は表面の平均穴径のバラツキを示す。

【0019】

【実施例1】ガラスクロスとして、タテ糸及びヨコ糸に共に平均フィラメント径3.5 $\mu$ m、フィラメント数が100本で撚り数が1.0Zのガラス糸を使用し、エアジェットルームで、タテ糸80本/25mm、ヨコ糸90本/25mmの織物密度でガラスクロスを製織し、得られた生機に高圧散水流による開繊加工(加工圧1.96MPa)方法を採用した。その後、400℃で24時間高温脱糊した。続いて、表面処理としてシランカップリング剤であるSZ6032(東レ・ダウコーニング(株)製)を用いて処理液とし、ガラスクロスを浸漬し、絞液後、120℃で1分乾燥し、重量19g/m<sup>2</sup>、厚さ17 $\mu$ mの実施例1のガラスクロスを得た。このガラスクロスを用いて、前述の方法(上記、(d)プリント配線板用積層板の作成方法：)で積層板を作成した。

【0020】

【実施例2】ガラスクロスとして、タテ糸及びヨコ糸に共に平均フィラメント径3.5 $\mu$ m、フィラメント数が100本で撚り数が1.0Zのガラス糸を使用し、エアジェットルームで、タテ糸80本/25mm、ヨコ糸100本/25mmの織物密度でガラスクロスを製織し、得られた生機に高圧散水流による開繊加工(加工圧1.96MPa)方法を採用した。その後、400℃で24時間高温脱糊した。続いて、表面処理としてシランカップリング剤であるSZ6032(東レ・ダウコーニング(株)製)を用いて処理液とし、ガラスクロスを浸漬し、絞液後、120℃で1分乾燥し、重量20g/m<sup>2</sup>、厚さ18 $\mu$ mの実施例2のガラスクロスを得た。このガラスクロスを用いて、前述の方法で積層板を作成した。

【0021】

【実施例3】ガラスクロスとして、タテ糸及びヨコ糸に共に平均フィラメント径4.2 $\mu$ m、フィラメント数が

100本のガラス糸を使用し、エアジェットルームで、タテ糸100本/25mm、ヨコ糸100本/25mmの織物密度でガラスクロスを製織し、得られた生機に高圧散水流による開繊加工(加工圧1.96MPa)方法を採用した。その後、400℃で24時間高温脱糊した。続いて、表面処理としてシランカップリング剤であるSZ6032(東レ・ダウコーニング(株)製)を用いて処理液とし、ガラスクロスに浸漬し、絞液後、120℃で1分乾燥し、重量22g/m<sup>2</sup>、厚さ20 $\mu$ mの実施例3のガラスクロスを得た。このガラスクロスを用いて、前述の方法で積層板を作成した。

【0022】

【実施例4】ガラスクロスとして、タテ糸に平均フィラメント径4.0 $\mu$ m、ヨコ糸に平均フィラメント径3.5 $\mu$ m、フィラメント数がタテ糸・ヨコ糸共に100本で撚り数が1.0Zのガラス糸を使用し、エアジェットルームで、タテ糸80本/25mm、ヨコ糸90本/25mmの織物密度でガラスクロスを製織し、得られた生機に高圧散水流による開繊加工(加工圧1.96MPa)方法を採用した。その後、400℃で24時間高温脱糊した。続いて、表面処理としてシランカップリング剤であるSZ6032(東レ・ダウコーニング(株)製)を用いて処理液とし、ガラスクロスに浸漬し、絞液後、120℃で1分乾燥し、重量20g/m<sup>2</sup>、厚さ21 $\mu$ mの実施例4のガラスクロスを得た。このガラスクロスを用いて、前述の方法で積層板を作成した。

【0023】

【実施例5】ガラスクロスとして、タテ糸に平均フィラメント径3.5 $\mu$ m、ヨコ糸に平均フィラメント径4.5 $\mu$ m、フィラメント数がタテ糸・ヨコ糸共に100本で撚り数が1.0Zのガラス糸を使用し、エアジェットルームで、タテ糸80本/25mm、ヨコ糸75本/25mmの織物密度でガラスクロスを製織し、得られた生機に高圧散水流による開繊加工(加工圧1.96MPa)方法を採用した。その後、400℃で24時間高温脱糊した。続いて、表面処理としてシランカップリング剤であるSZ6032(東レ・ダウコーニング(株)製)を用いて処理液とし、ガラスクロスに浸漬し、絞液後、120℃で1分乾燥し、重量22g/m<sup>2</sup>、厚さ20 $\mu$ mの実施例4のガラスクロスを得た。このガラスクロスを用いて、前述の方法で積層板を作成した。

【0024】

【比較例1】ガラスクロスとして、タテ糸及びヨコ糸にD900、1/0、1.0Z(フィラメント数102本、平均フィラメント径5.0 $\mu$ m)を使用し、エアジェットルームで、タテ糸56本/25mm、ヨコ糸56本/25mmの織物密度でガラスクロスを製織し、その後、400℃で24時間高温脱糊した。続いて、実施例1と同様に表面処理を施し、重量25g/m<sup>2</sup>、厚さ35 $\mu$ mの比較例1のガラスクロスを得た。このガラス

ロスを用いて、前述の方法で積層板を作成した。

【0025】

【比較例2】ガラスクロスとして、タテ糸にD900、1/0、1.0Z（フィラメント数102本、平均フィラメント径5.0 $\mu$ m）、ヨコ糸にD1800、1/0、1.0Z（フィラメント数51本、平均フィラメント径5.0 $\mu$ m）を使用し、エアジェットルームで、タテ糸60本/25mm、ヨコ糸52本/25mmの織物密度でガラスクロスを製織し、その後、400℃で24時間高温脱糊した。続いて、実施例1と同様に表面処理を施し、重量20g/m<sup>2</sup>、厚さ30 $\mu$ mの比較例2のガラスクロスを得た。このガラスクロスを用いて、前述の方法で積層板を作成した。

【0026】

【比較例3】ガラスクロスとして、タテ糸にD1800、1/0、1.0Z、ヨコ糸にD1800 1/0を使用し、エアジェットルームで、タテ糸74本/25mm、ヨコ糸74本/25mmの織物密度でガラスクロスを製織し、その後、400℃で24時間高温脱糊した。続いて、実施例1と同様に表面処理を施し、重量16g/m<sup>2</sup>、厚さ25 $\mu$ mのガラスクロスを得た。このガラスクロスを用いて、前述の方法で積層板を作成した。以上の実施例1～5、比較例1～3のガラスクロス構成、クロス特性、及び得られた積層板の加工性を表1に示す。

【0027】

【表1】

表1

			実施例					比較例		
			1	2	3	4	5	1	2	3
ガラスクロス構成	平均フィラメント径 ( $\mu$ m)	タテ糸	3.5	3.5	3.5	4.0	3.5	5.0	5.0	5.0
		ヨコ糸	3.5	3.5	3.5	3.5	4.5	6.0	5.0	5.0
	フィラメント本数 (本)	タテ糸	100	100	100	100	100	100	100	50
		ヨコ糸	100	100	100	100	100	100	50	50
	織物密度 (本/25mm)	タテ糸	80	80	100	80	80	66	60	74
		ヨコ糸	90	100	100	90	75	66	52	74
クロス特性	クロス厚さ ( $\mu$ m)		17	18	20	21	20	35	30	25
	糸-糸隙間 ( $\mu$ m)	タテ方向	147	145	86	142	145	283	260	210
		ヨコ方向	0	0	0	0	0	280	350	154
加工性	布重量 (g/m <sup>2</sup> )		19	20	22	20	22	25	20	18
	加工シワ発生率 (%)		0	0	0	0	0	10	30	16
	加工目曲がり量 (mm)		2	2	1	3	3	9	15	23
加工性	穴径バラツキ ( $\mu$ m)		1.0	1.5	1.3	1.1	1.8	3.8	4.2	4.5

【0028】

【発明の効果】本発明のプリント配線板用ガラスクロスでは、厚みが25 $\mu$ m以下であるにもかかわらず取り扱い性が向上し、それに伴い、ガラスクロスの品位が向上し、かつプリント配線板に極薄の層間を形成することが

可能となり、特にレーザービーム加工によるプリント配線板の小径穴加工（内壁の粗さ、加工の再現性、真円性）を良好にすることが可能となり、特に高密度実装化のために最近求められているビアホールを均一に小径穴加工することができるプリント配線板を提供することが

できる。

---

フロントページの続き

Fターム(参考) 4L048 AA03 AB07 AB12 AC14 CA06  
CA15 DA43  
5E346 AA12 AA22 CC04 CC08 EE09  
GG15 GG28 HH11 HH26